

#2/8-15-91 Wade

jc997 U.S. PTO  
09/828947  
04/10/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Junji YAMADA

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: POWER SEMICONDUCTOR MODULE

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2000-364814	November 30, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)  
☐ are submitted herewith  
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
C. Irvin McClelland  
Registration No. 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Jc997 U.S. PTO  
09/828947  
04/10/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-364814

出 願 人

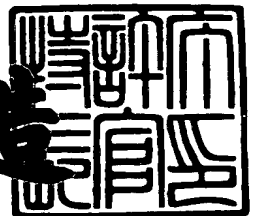
Applicant (s):

三菱電機株式会社

2000年12月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3107549

【書類名】 特許願

【整理番号】 527851JP01

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 25/07

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会  
社内

    【氏名】 山田 順治

【特許出願人】

    【識別番号】 000006013

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100062144

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

    【識別番号】 100086405

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 河宮 治

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013262

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体パワーモジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケース内部に樹脂封止された電力用半導体素子からの電極取出し用に、その一端側で該半導体素子に接続された電極端子が、その他端側でケース外面に沿って露出され、該電極端子上に配置される外部接続用の電極と電氣的に接続される接続構造を備えた半導体パワーモジュールにおいて、

ケース外面側にネジ止め用の雌ネジ孔が設けられており、該雌ネジ孔に対して、両端側にネジ山が形成された雄ネジ部材が、上記電極端子を貫通して螺合されていることを特徴とする半導体パワーモジュール。

【請求項 2】 ケース外面に、上記雌ネジ孔を有するナットが埋め込まれ、該ナットが上記電極端子の下面に固着されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 3】 上記電極端子が、上記雌ネジ孔を有していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 4】 上記雄ネジ部材が、両端側で異なる呼び径を有していることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかーに記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 5】 上記雄ネジ部材が、両端側で振込み方向が互いに逆向きであるネジ山を有していることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかーに記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 6】 上記雄ネジ部材の途中部にて、少なくとも 1 つのナットが固着されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかーに記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 7】 上記雄ネジ部材の途中部にて、ネジ山を有しない不連続部分が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかーに記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 8】 上記雄ネジ部材が、上記雌ネジ孔に対し、複数の電極端子を貫通して螺合されている請求項 1 ～ 7 のいずれかーに記載の半導体パワーモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体パワーモジュール用外装ケース上での半導体パワーモジュールの電極端子と外部接続電極との接続構造に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

図9に、従来知られる半導体パワーモジュール用外装ケース上での電極端子と外部接続電極である電極板との接続構造の一例を示す縦断面説明図である。半導体パワーモジュール用の外装ケース82は、ケース外面側でその一端部が電極板97と電氣的に接続される電極端子83と、電極端子83及び電極板97をケース上面側にて固定させるべく用いられる端子ナット85とを具備するもので、これら電極端子83及び端子ナット85は、外装ケース82をモールド成形する工程において、ケース本体に一体的にインサート成形される。インサート成形後、電極端子83は、端子ナット85を覆うようにして折曲げ加工される。電極端子83には、その厚さ方向に沿ってボルト挿入孔84が形成されており、電極端子83が折曲げ加工された状態で、ボルト挿入孔84の中心軸は、ケース外面側で固定された端子ナット85の雌ネジ孔の中心軸と一致する。

## 【0003】

電極板97を接続するには、該電極板97を、その厚さ方向に沿って形成されたボルト挿入孔98の中心軸が上記端子ナット85の雌ネジ孔及び電極端子83側のボルト挿入孔84の中心軸と一致するように、電極端子83上に位置決めした状態で、締結用ボルト89を、電極板97及び電極端子83を介して、端子ナット85に締結させる。これにより、電極板97及び電極端子83は、電氣的に接続されて、半導体パワーモジュールの内部で生じた電気信号が、電極端子83を介して電極板97へ導かれることになる。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような外部接続電極の電極板97との接続構造を備えた従

来の半導体パワーモジュールでは、電極板 97 を所定位置に保持した状態で、締結用ボルト 89 を締結させる必要がある。これにより、半導体パワーモジュールに含まれる電極端子の数が多い場合、電極端子に対して電極板の位置決めが面倒な作業となる。特に、多数の半導体パワーモジュールを使用する場合、若しくは、半導体パワーモジュールが、電極端子に対して電極板を位置決めし難い位置にある場合には、作業時間が長くなるという問題があった。

#### 【0005】

本発明は、上記技術的課題に鑑みてなされたもので、現状の半導体パワーモジュールをそのまま使用することができ、電極端子に対する外部接続電極の位置決めを容易化して、組立作業の効率化を実現し得る半導体パワーモジュールを提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本願の第1の発明は、ケース内部に樹脂封止された電力用半導体素子からの電極取出し用に、その一端側で該半導体素子に接続された電極端子が、その他端側でケース外面に沿って露出され、該電極端子上に配置される外部接続用の電極と電氣的に接続される接続構造を備えた半導体パワーモジュールにおいて、ケース外面側にネジ止め用の雌ネジ孔が設けられており、該雌ネジ孔に対して、両端側にネジ山が形成された雄ネジ部材が、上記電極端子を貫通して螺合されていることを特徴としたものである。

#### 【0007】

また、本願の第2の発明は、上記第1の発明において、ケース外面に、上記雌ネジ孔を有するナットが埋め込まれ、該ナットが上記電極端子の下面に固着されていることを特徴としたものである。

#### 【0008】

更に、本願の第3の発明は、上記第1の発明において、上記電極端子が、上記雌ネジ孔を有していることを特徴としたものである。

#### 【0009】

また、更に、本願の第4の発明は、上記第1～第3の発明のいずれか一におい

て、上記雄ネジ部材が、両端側で異なる呼び径を有していることを特徴としたものである。

【 0 0 1 0 】

また、更に、本願の第 5 の発明は、上記第 1 ～第 3 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材が、両端側で振込み方向が互いに逆向きであるネジ山を有していることを特徴としたものである。

【 0 0 1 1 】

また、更に、本願の第 6 の発明は、上記第 1 ～第 3 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材の途中部にて、少なくとも 1 つのナットが固着されていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 2 】

また、更に、本願の第 7 の発明は、上記第 1 ～第 3 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材の途中部にて、ネジ山を有しない不連続部分が形成されていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 3 】

また、更に、本願の第 8 の発明は、上記第 1 ～第 7 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材が、上記雌ネジ孔に対し、複数の電極端子を貫通して螺合されていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しながら説明する。

実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る半導体パワーモジュールの主要な構成を概略的に示す縦断面説明図である。この半導体パワーモジュール 1 0 において、符号 2 1 は、例えばセラミック基板からなる絶縁性基板をあらわすものであり、該絶縁性基板 2 1 の上面には、複数の回路導体箔 2 3 が形成されている。回路導体箔 2 3 のうちの幾つかには、その上面上に電力用半導体素子 2 2 が固着されており、電力用半導体素子 2 2 の各電極と他の回路導体箔 2 3 との間には、アルミ線 2 6 が接続配線されている。また、絶縁性基板 2 1 の下面には放熱板 2 7 が固

設されており、該放熱板 2 7 は、電力用半導体素子 2 2 が発する熱を外部へ放熱する。

#### 【 0 0 1 5 】

上述した各部 2 1, 2 2, 2 3, 2 6, 2 7 からなる能動体部を外装ケース 2 によって覆い、外装ケース 2 に設けられた注入窓 1 3 よりシリコン樹脂及びエポキシ樹脂を外装ケース内に順次注入することによって、半導体パワーモジュール 1 0 は樹脂封止される。

#### 【 0 0 1 6 】

外装ケース 2 は、樹脂製のケースであり、ケース外面側でその一端部が外部接続電極である電極板 7 と電氣的に接続される電極端子 3 と、電極端子 3 及び電極板 7 をケース上面側にて固定させるべく用いられる端子ナット 5 とを具備するもので、これら電極端子 3 及び端子ナット 5 は、外装ケース 2 をモールド成形する工程において、ケース本体に一体的にインサート成形される。電極端子 3 の一端部は、ケース上面側で、電極板 7 と電氣的に接続される一方、その他端部は、電力用半導体素子 2 2 が固着されていない回路導体箔 2 3 (この実施の形態では左側の 2 つ) に接続される。なお、外装ケース 2 をモールド成形する工程は、半導体パワーモジュールの組立・樹脂封止工程の前工程にあたる。

#### 【 0 0 1 7 】

図 2 に、半導体パワーモジュール 1 0 用の外装ケース 2 上での電極端子 3 と外部接続電極である電極板 7 との接続構造を拡大して示す。外装ケース 2 は、連続した 2 段式の凹部、すなわち、ケース外面にて開口する、端子ナット 5 を挿入するための第 1 の凹部 2 a と、該第 1 の凹部 2 a の底面にて開口するように形成された第 2 の凹部 2 b を有する。このうち、第 1 の凹部 2 a は、端子ナット 5 の外形形状と同一の形状及び寸法を有する。この実施の形態では、端子ナット 5 が六角ナットであるから、第 1 の凹部 2 a は、その中心軸に垂直な断面が六角形状となる凹部形状を有し、その深さは端子ナット 5 の外側側面の長さ寸法に相等しくなるように設定されている。

#### 【 0 0 1 8 】

他方、第 2 の凹部 2 b は、その中心軸が第 1 の凹部 2 a の中心軸と一致するよ



うに形成された穴であり、その形状及び寸法は、締結用雄ネジ部材 9 を端子ナット 5 に螺合させた際に、雄ネジ部材 9 の下端部が端子ナット 5 の下面より突出可能となるように設定されている。

#### 【 0 0 1 9 】

また、図 2 からよく分かるように、電極端子 3 は、それぞれ予めプレス機等により精度良く所定の形状に折曲げ加工された端子部 3 a を有する。端子部 3 a は、モールド成形後に外装ケース 2 の上面に沿って配設されるように、略直角をなして折り曲げられてなる。この端子部 3 a の所定位置には、締結用雄ネジ部材 9 を挿通させるための挿通孔 4 が予め加工形成されている。端子部 3 a が外装ケース 2 の上面に沿って配設された状態で、挿通孔 4 の中心軸は、端子ナット 5 のネジ孔（不図示）の中心軸と一致することになる。

#### 【 0 0 2 0 】

半導体パワーモジュール 1 0 では、電極を外部に取り出すために、すなわち、電極端子 3 を通じて送られる電気信号を外部に取り出すために、ケース外面上に露出した電極端子 3 に対して、外部接続電極である電極板 7 が電氣的に接続される。この電極板 7 の先端近傍には、電極端子 3 と同様に、雄ネジ部材 9 を挿通させるための挿通孔 8 が予め加工形成されている。電極端子 3 と電極板 7 とを電氣的に接続するに際し、図 2 に示すように、電極端子 3 上に電極板 7 が重ね合わさった状態で、ケース外面に対して両者が締結させられるが、この実施の形態では、かかる締結用の部材として、雄ネジ部材 9 及び固定ナット 1 1 が用いられる。

#### 【 0 0 2 1 】

雄ネジ部材 9 及び固定ナット 1 1 を用いた締結作業では、まず、雄ネジ部材 9 を、電極端子 3 の挿通孔 4 内に挿通させつつ、ケース外面側の第 1 の凹部 2 a 内に固定された端子ナット 5 に螺合させる。次に、電極端子 3 の上面から突出した雄ネジ部材 9 をその挿通孔 8 に挿通させるようにして、電極板 7 を配置する。その後、固定ナット 1 1 を用い、ケース上面に対して電極端子 3 及び電極板 7 を締結させる。

#### 【 0 0 2 2 】

このように、電極端子 3 及び電極板 7 をケース外面に対して締結させる締結用

部材として、雄ネジ部材 9 及び固定ナット 11 を用いる場合には、電極板 7 を、雄ネジ部材 9 をその挿通孔 8 に挿通させつつ配置することにより、電極板 7 の位置が自動的に決まるため、電極板 7 側の挿通孔 8 の中心軸が電極端子 3 側の挿通孔 4 の中心軸と一致するような電極板 7 の位置決めを容易に行なうことができる。また、この場合には、締結時に電極板 7 を所定位置に保持する必要もない。これにより、電極端子 3 及び電極板 7 をケース外面に対して締結させ、両者を電氣的に接続させる作業に要する時間を短縮することができる。更に、この場合、現状の半導体パワーモジュールをそのまま使用することができ、コストを増大させることなく、上記のような効果を得ることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、前述した実施の形態 1 では、電極端子 3 の一部（端子部 3 a）がケース上面に沿って延びるように折り曲げられて、ケース外面側で固定された端子ナット 5 を覆うのみであったが、これに限定されることなく、電極端子 3 の下面及び端子ナット 5 の上面を、例えば樹脂接着剤及び接着テープを用いて、互いに接合させてもよい。これにより、雄ネジ部材 9 を端子ナット 5 に螺合させるに際して、端子ナット 5 のがたつきを抑制することができる。

#### 【 0 0 2 4 】

以下、本発明の他の実施の形態について説明する。なお、以下の説明では、上記実施の形態 1 における場合と同じものについては、同一の符号を付し、それ以上の説明を省略する。

#### 【 0 0 2 5 】

実施の形態 2.

図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。この実施の形態 2 では、電極端子 3 3 の端子部 3 3 a において、その厚さ方向に沿って雌ネジ孔 3 4 が形成されている。この場合、雄ネジ部材 9 は、電極端子 3 3 に直接に螺合させられるため、外装ケース 3 2 に端子ナット 5（図 2 参照）を埋め込む必要がなく、これにより、半導体パワーモジュールの組立に要する部品点数を減らすことができる。

## 【 0 0 2 6 】

## 実施の形態 3.

図 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。この実施の形態 3 では、外装ケース 2 の外面側に固定された端子ナット 5 に螺合させられる雄ネジ部材 3 9 として、その長手方向における途中部で呼び径が変化するものが用いられる。すなわち、この雄ネジ部材 3 9 は、端子ナット 5 の雌ネジに対応する小径部分 3 9 a と、該小径部分 3 9 a よりも大きな呼び径を有する大径部分 3 9 b とから構成されている。この場合、大径部分 3 9 b に螺合させられる固定ナットとしては、端子ナット 5 よりも大きなサイズのナットが用いられる。すなわち、この実施の形態 3 では、小径部分 3 9 a と大径部分 3 9 b とでは、異なるサイズのナットが用いられる。

## 【 0 0 2 7 】

雄ネジ部材 3 9 を取り付けるに際して、端子ナット 5 に小径部分 3 9 a を螺合させていくと、雄ネジ部材 3 9 は、大径部分 3 9 b の下端部が端子ナット 5 の上面に当接する位置で規制され、これにより、雄ネジ部材 3 9 が外方へ突出する長さが規制される。その結果、外装ケース 2 に対する雄ネジ部材 3 9 の位置決めが容易となり、半導体パワーモジュールの組立を一層効率的に行なうことが可能となる。

## 【 0 0 2 8 】

## 実施の形態 4.

図 5 は、本発明の実施の形態 4 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。この実施の形態 4 では、外装ケース 2 の外面側に固定された端子ナット 5 に螺合させられる雄ネジ部材 4 9 として、その長手方向における途中部で、振じ込み方向が逆になったものが用いられる。すなわち、この雄ネジ部材 4 9 は、端子ナット 5 の雌ネジに対応する第 1 のネジ山部分 4 9 a と、該第 1 のネジ山部分 4 9 a に形成されたネジ山とは逆向きのネジ山が形成された第 2 のネジ山部分 4 9 b とから構成されている。この場合、第 2 のネジ山部分 4 9 b に螺合させられる固定ナット

としては、端子ナット 5 の雌ネジとは逆向きのネジ山を有するナットが用いられる。すなわち、この実施の形態 4 では、第 1 のネジ山部分 4 9 a と第 2 のネジ山部分 4 9 b とでは、互いに逆向きのネジ山を有するナットが用いられる。

#### 【 0 0 2 9 】

雄ネジ部材 4 9 を取り付けに際して、端子ナット 5 に第 1 のネジ山部分 4 9 a を螺合させていくと、雄ネジ部材 4 9 は、端子ナット 5 の雌ネジの上端部に第 2 のネジ山部分 4 9 b が差しかかる位置で規制され、これにより、雄ネジ部材 6 9 が外方へ突出する長さが規制される。その結果、外装ケース 2 に対する雄ネジ部材 6 9 の位置決めが容易となり、半導体パワーモジュールの組立を一層効率的に行なうことが可能となる。

#### 【 0 0 3 0 】

実施の形態 5.

また、図 6 は、本発明の実施の形態 5 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。この実施の形態 5 では、外装ケース 2 の外面側に固定された端子ナット 5 に螺合させられる雄ネジ部材 9 の長手方向における途中部に、位置規制用ナット 5 9 が取り付けられている。この場合、端子ナット 5 に雄ネジ部材 9 を螺合させていくと、雄ネジ部材 9 は、位置規制用ナット 5 9 が端子ナット 5 の上面に当接する位置で規制され、これにより、雄ネジ部材 5 9 が外方へ突出する長さが規制される。その結果、外装ケース 2 に対する雄ネジ部材 5 9 の位置決めが容易となり、半導体パワーモジュールの組立を一層効率的に行なうことが可能となる。

#### 【 0 0 3 1 】

実施の形態 6.

更に、図 7 は、本発明の実施の形態 6 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。この実施の形態 6 では、外装ケース 2 の外面側に固定された端子ナット 5 に螺合させられる雄ネジ部材 9 の長手方向における途中部に、ネジ山が形成されていない不連続部分 6 9 が設けられている。この場合、雄ネジ部材 9 を端子ナット 5 に螺合させていくと、雄ネジ部材 9 は、端子ナット 5 の雌ネジの上端部に不連続部

分 6 9 が差しかかる位置で規制され、これにより、雄ネジ部材 6 9 が外方へ突出する長さが規制される。その結果、外装ケース 2 に対する雄ネジ部材 6 9 の位置決めが容易となり、半導体パワーモジュールの組立を一層効率的に行なうことが可能となる。

#### 【 0 0 3 2 】

実施の形態 7.

図 8 は、本発明の実施の形態 7 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。この実施の形態 7 では、外装ケース 7 2 上で、1 枚の電極板 7 に対して複数の電極端子が電氣的に接続される。すなわち、外装ケース 7 2 の上面側に固定された端子ナット 7 上には、電極端子 3（以下、第 1 の電極端子という）の端子部 3 a が配設されるとともに、更に、別の電極端子（以下、第 2 の電極端子という）7 3 の端子部 7 3 a が配設される。第 2 の電極端子 7 3 の端子部 7 3 a には、第 1 の電極端子 3 と同様に、雄ネジ部材 9 を挿通させるための挿通孔 7 4 が形成され、第 2 の電極端子 7 3 側の挿通孔 7 4 の中心軸は、第 1 の電極端子 3 側の挿通孔 4 の中心軸に一致する。外装ケース 7 2 に対して雄ネジ部材 9 を取り付けるに際し、雄ネジ部材 9 は 2 つの第 1 及び第 2 の電極端子 3 及び 7 3 に形成された挿通孔 4 及び 7 4 を挿通して、端子ナット 5 に螺合させられる。電極板 7 の配設以降の作業は、前述した実施の形態 1 の場合と同様である。このようにして、1 枚の電極板 7 に対し 2 つの電極端子 3, 7 3 を電氣的に接続することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

なお、本発明は、例示された実施の形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良及び設計上の変更が可能であることは言うまでもない。

#### 【 0 0 3 4 】

#### 【発明の効果】

本願の請求項 1 の発明によれば、ケース内部に樹脂封止された電力用半導体素子からの電極取出し用に、その一端側で該半導体素子に接続された電極端子が、その他端側でケース外面に沿って露出され、該電極端子上に配置される外部接続

用の電極と電氣的に接続される接続構造を備えた半導体パワーモジュールにおいて、ケース外面側にネジ止め用の雌ネジ孔が設けられており、該雌ネジ孔に対して、両端側にネジ山が形成された雄ネジ部材が、上記電極端子を貫通して螺合されているので、外部接続用の電極を、雄ネジ部材をその挿通孔に挿通させつつ配置することにより、外部接続用の電極の位置が自動的に決まり、外部接続用の電極の位置決めを容易に行なうことができる。これにより、電極端子及び外部接続用の電極をケース外面に対して締結させ、両者を電氣的に接続させる作業に要する時間を短縮することができる。

## 【 0 0 3 5 】

また、本願の請求項 2 の発明によれば、請求項 1 の発明において、ケース外面に、上記雌ネジ孔を有するナットが埋め込まれ、該ナットが上記電極端子の下面に固着されているので、雄ネジ部材をナットに螺合させるに際して、ナットのがたつきを抑制することができる。

## 【 0 0 3 6 】

更に、本願の請求項 3 の発明によれば、請求項 1 の発明において、上記電極端子が、上記雌ネジ孔を有しているので、雄ネジ部材が、電極端子に直接に螺合させられ、ケースにナットを埋め込む必要がなく、これにより、半導体パワーモジュールの組立に要する部品点数を減らすことができる。

## 【 0 0 3 7 】

また、更に、本願の請求項 4 の発明によれば、請求項 1 ～ 3 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材が、両端側で異なる呼び径を有しているので、雄ネジ部材をナットに螺合させるに際して、雄ネジ部材が位置規制され、これにより、雄ネジ部材が外方へ突出する長さが規制される。その結果、ケースに対する雄ネジ部材の位置決めが容易となり、半導体パワーモジュールの組立を一層効率的に行なうことが可能となる。

## 【 0 0 3 8 】

また、更に、本願の請求項 5 の発明によれば、請求項 1 ～ 3 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材が、両端側で掘込み方向が互いに逆向きであるネジ山を有しているので、雄ネジ部材をナットに螺合させるに際して、雄ネジ部材が

位置規制され、これにより、雄ネジ部材が外方へ突出する長さが規制される。その結果、ケースに対する雄ネジ部材の位置決めが容易となり、半導体パワーモジュールの組立を一層効率的に行なうことが可能となる。

【 0 0 3 9 】

また、更に、本願の請求項 6 の発明によれば、請求項 1 ～ 3 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材の途中部にて、少なくとも 1 つのナットが固着されているので、雄ネジ部材をナットに螺合させるに際して、雄ネジ部材が位置規制され、これにより、雄ネジ部材が外方へ突出する長さが規制される。その結果、ケースに対する雄ネジ部材の位置決めが容易となり、半導体パワーモジュールの組立を一層効率的に行なうことが可能となる。

【 0 0 4 0 】

また、更に、本願の請求項 7 の発明によれば、請求項 1 ～ 3 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材の途中部にて、ネジ山を有しない不連続部分が形成されているので、雄ネジ部材をナットに螺合させるに際して、雄ネジ部材が位置規制され、これにより、雄ネジ部材が外方へ突出する長さが規制される。その結果、ケースに対する雄ネジ部材の位置決めが容易となり、半導体パワーモジュールの組立を一層効率的に行なうことが可能となる。

【 0 0 4 1 】

また、更に、本願の請求項 8 の発明によれば、上記第 1 ～ 第 7 の発明のいずれか一において、上記雄ネジ部材が、上記雌ネジ孔に対し、複数の電極端子を貫通して螺合されているので、1 つの外部接続用の電極に対し、複数の電極端子を電氣的に接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る半導体パワーモジュールの主要構成を示す縦断面説明図である。

【図 2】 上記半導体パワーモジュール用の外装ケース上での電極端子と外部接続電極との接続構造を拡大して示す縦断面説明図である。

【図 3】 本発明の実施の形態 2 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース上での電極端子と外部接続電極との接続構造を拡大して示す縦断面説明図であ

る。

【図 4】 本発明の実施の形態 3 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。

【図 5】 本発明の実施の形態 4 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。

【図 6】 本発明の実施の形態 5 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。

【図 7】 本発明の実施の形態 6 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 7 に係る半導体パワーモジュール用外装ケース及びそれに取り付けられた雄ネジ部材を拡大して示す縦断面説明図である。

【図 9】 従来の半導体パワーモジュールの電極構造を示す断面説明図である。

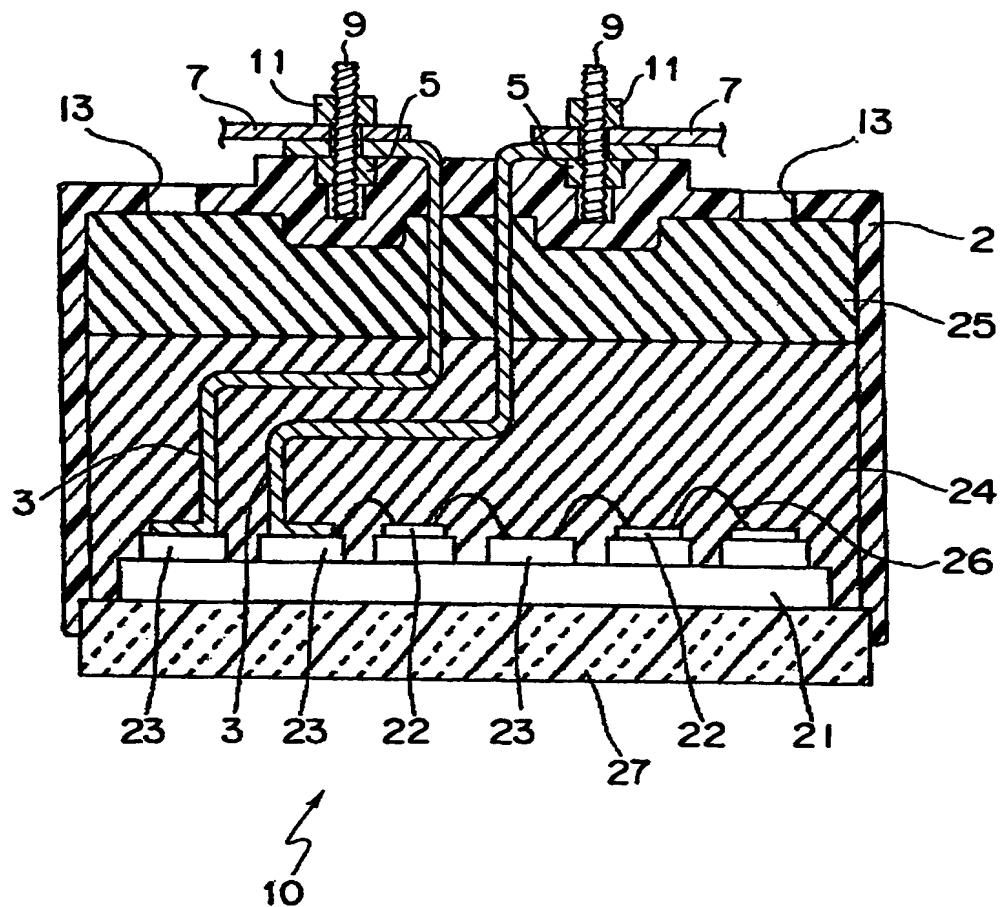
【符号の説明】

2 外装ケース, 3 電極端子, 5 端子ナット, 7 電極板, 9 雄ネジ部材, 10 半導体パワーモジュール, 11 固定ナット, 22 電力用半導体素子, 34 電極端子の雌ネジ孔, 39a 雄ネジ部材の小径部分, 39b 雄ネジ部材の大径部分, 49a 第 1 のネジ山部分, 49b 第 2 のネジ山部分, 59 ナット, 69 不連続部分, 73 第 2 の電極端子



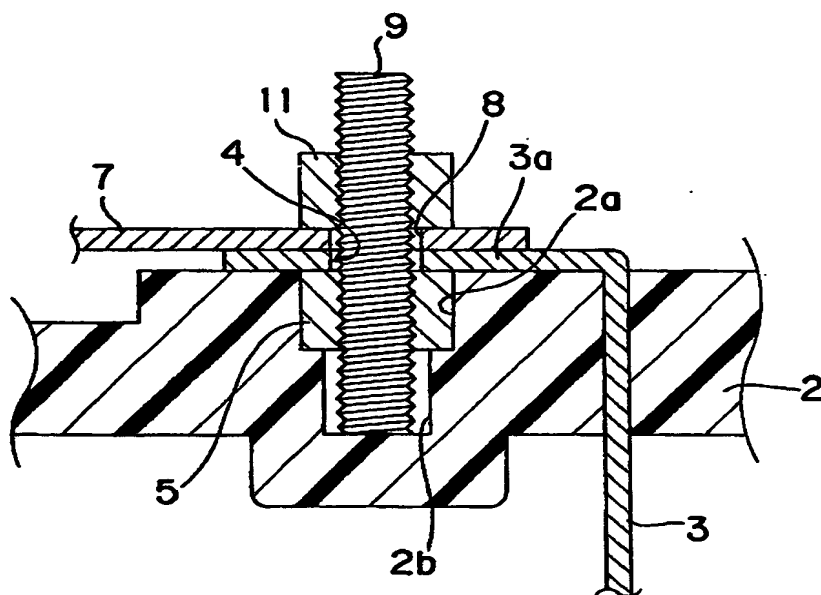
【書類名】 図面

【図 1】

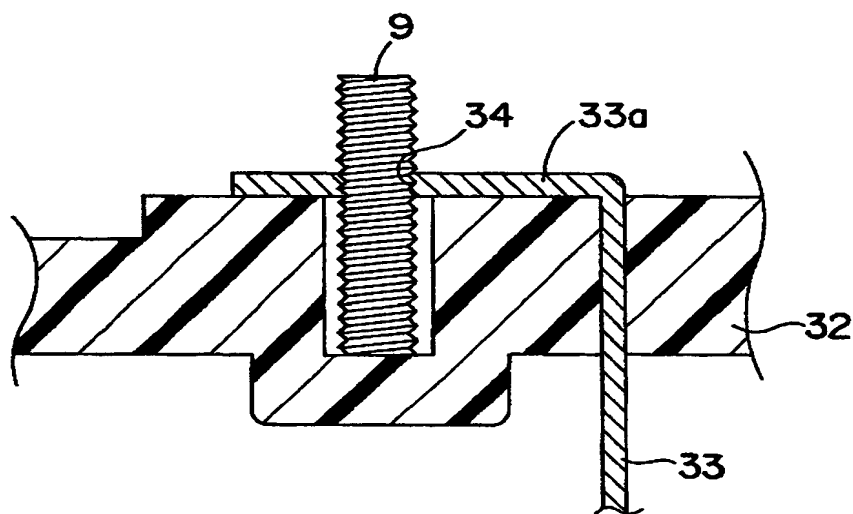


- |           |                  |
|-----------|------------------|
| 2 : 外装ケース | 9 : 雄ネジ部材        |
| 3 : 電極端子  | 10 : 半導体パワーモジュール |
| 5 : 端子ナット | 11 : 固定ナット       |
| 7 : 電極板   | 22 : 電力用半導体素子    |

【図2】

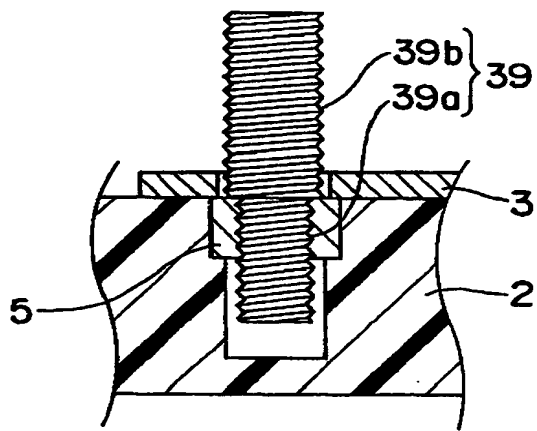


【図3】



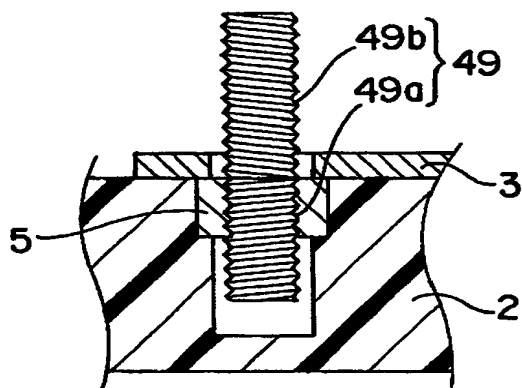
34 : 電極端子の雌ネジ孔

【図 4】



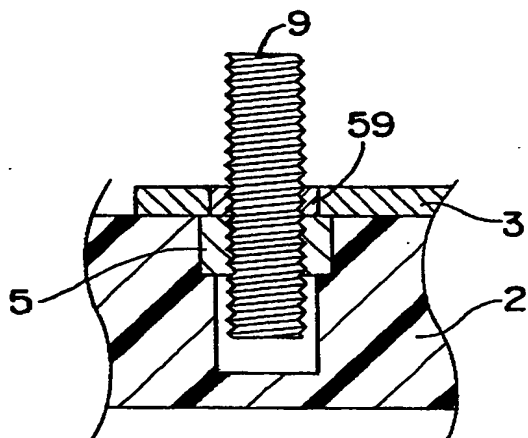
3 9 a : 雄ネジ部材の小径部分  
3 9 b : 雄ネジ部材の大径部分

【図 5】



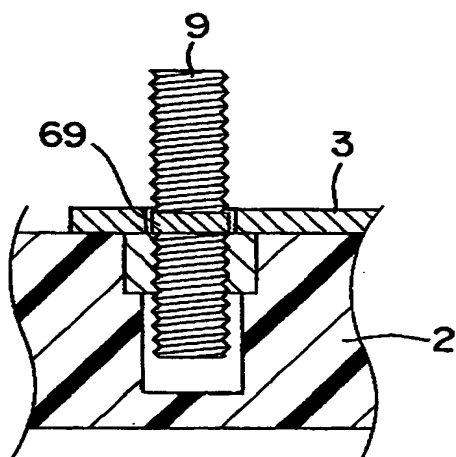
4 9 a : 第 1 のネジ山部分  
4 9 b : 第 2 のネジ山部分

【図 6】



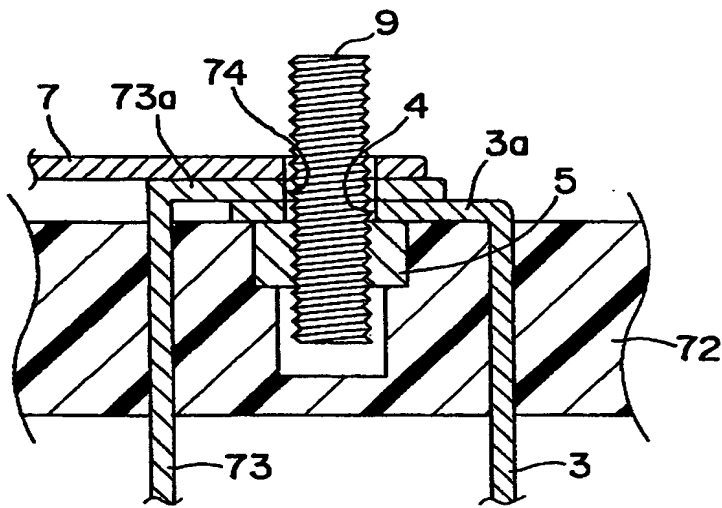
5 9 : ナット

【図 7】



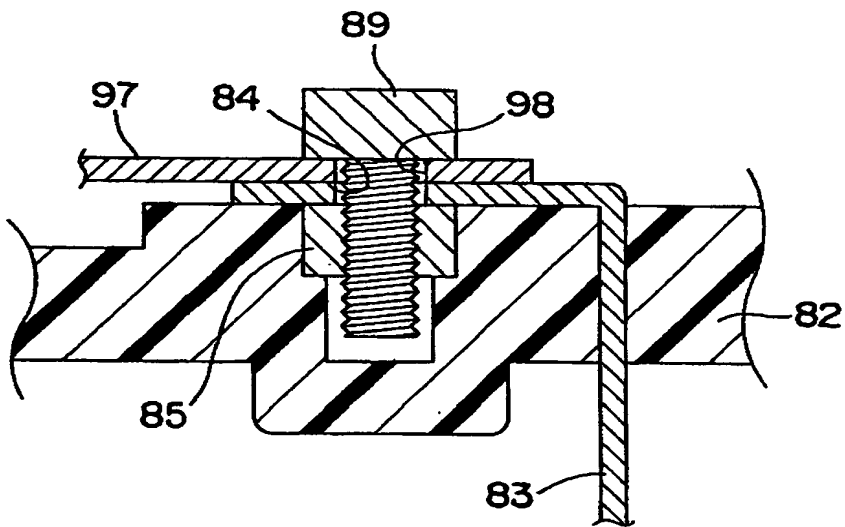
6 9 : 不連続部分

【図8】



73：第2の電極端子

【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 現状の半導体パワーモジュールをそのまま使用することができ、電極端子に対する外部電極の位置決めを容易化して、組立作業の効率化を実現し得る半導体パワーモジュールを提供する。

【解決手段】 ケース内部に樹脂封止された電力用半導体素子からの電極取出し用に、その一端側で該半導体素子に接続された電極端子が、その他端側でケース外面に沿って露出され、該電極端子上に配置される外部接続用の電極と電氣的に接続される接続構造を備えた半導体パワーモジュールにおいて、ケース外面側にネジ止め用の雌ネジ孔を設け、該雌ネジ孔に対して、両端側にネジ山が形成された雄ネジ部材を、上記電極端子を貫通して螺合させる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社